

Date downloaded: Thursday, February 01, 2007 | [Update](#) | [Refresh](#)**JP2001144333 - LIGHT-EMITTING DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR**

Publication number	Publication date	Application number	Application date
JP2001144333	25 May 2001	JP19990320098	10 November 1999

Priority:
JP19990320098 19991110**Applicant(s) / Assignee (s):**

SHARP KK

Inventor(s):OMOTO MASATOSHI
SUZUKI MASAKO**IPC:**

H01L33/00

Abstract:

Source: JP2001144333A2 PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light-emitting device which is enhanced in projection light, utilization factor being kept high in certainty and reliability, when a light emitting diode and an electrode pattern is connected together.

SOLUTION: A light-emitting device is equipped with a flat board, a first and a second pattern formed on the board, a light-emitting diode chip, an insulating layer formed on the first and second pattern, a peripheral wall, and a metal reflecting layer formed on the inner side of the peripheral wall, where the light-emitting diode chip is mounted on the board and electrically connected to the first and second pattern, the peripheral wall is provided on the board through the intermediary of the insulating layer, making its metal reflecting layer surround the light-emitting diode chip, and the inside of the peripheral wall is filled up with transparent resin.

【特許請求の範囲】

【請求項1】 平板状の基板と、基板上に形成される第1および第2パターンと、発光ダイオードチップと、第1及び第2パターン上に形成される絶縁層と、周壁体と、周壁体の内側側面に形成される金属反射層とを備え、発光ダイオードチップは基板上に搭載されるとともに第1および第2パターンと電気的に接続され、周壁体はその金属反射層が発光ダイオードチップを囲うように絶縁層を介して基板上に設けられ、周壁体の内側には透光性樹脂が充填されている発光装置。

【請求項2】 周壁体の内側側面が発光ダイオードチップの出射光の出射方向に未広がりとなるように傾斜している請求項1に記載の発光装置。

【請求項3】 周壁体が黒色である請求項1に記載の発光装置。

【請求項4】 絶縁層が樹脂製の接着シートである請求項1に記載の発光装置。

【請求項5】 請求項1に記載の発光装置を製造する方法であって、平板状の基板表面に導電性金属のメッキを施して第1および第2パターンを形成する工程と、基板上に発光ダイオードチップを搭載し、更に第1および第2パターンと電気的に接続する工程と、第1および第2パターン上に絶縁層を形成する工程と、周壁体の内側側面に形成された金属反射層が発光ダイオードチップを囲うように周壁体を絶縁層を介して基板上に装着する工程と、周壁体の内側に透光性樹脂を充填する工程とからなる発光装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は発光装置とその製造方法に関し、主に発光源として発光ダイオードチップを内部に備えた発光装置に関するものであり、各種表示パネルの光源、液晶のバックライト、携帯機器の表示用光源、照明スイッチ用光源、OA機器用光源等に使用されるものである。

【0002】

【従来の技術】従来の発光装置としては、電極パターンが形成された平板状の基板に発光ダイオードチップを搭載し、発光ダイオードチップと電極パターンを金属細線で接続（ワイヤボンディング）した後、透光性の樹脂で発光ダイオードチップの周囲を封止したものが一般に知られている。

【0003】しかし、このような従来の発光装置では、発光ダイオードチップの出射光が発光装置の前方だけでなく横方向にも出射されてしまう。このため、発光装置から出射される光の利用度（以下、この明細書において出射光利用効率と称する）に無駄があった。

【0004】このような問題を解決した発光装置として、基板の一部に凹部を形成し、凹部の底に発光ダイオードチップを搭載した発光装置（以下、この明細書にお

いて凹型発光装置と称する）が知られている（例えば特開平7-38154号参照）。このような凹型発光装置では、凹部を含めた基板上に立体的に電極パターンを形成し、この電極パターンと発光ダイオードチップとを金属細線で接続（ワイヤボンディング）することにより電気的な接続が図られている。

【0005】凹型発光装置では、凹部が横方向への出射光を遮るので前方にのみ光が射出されることになり、従来の発光装置と比較した場合、出射光利用効率が向上している。また、凹型発光装置によっては、凹部の側面や底面に形成された電極パターンが反射板の役割も兼ねるので、出射光利用効率はさらに向上している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、凹型発光装置では、凹部が形成された立体的な基板上に導電性金属のメッキを施して立体的な電極パターン（立体配線）を形成するので、電極パターン表面に凹凸や荒れが生じやすかった。このため、金属細線を電極パターンにワイヤボンディングする際に確実なワイヤボンディングを行えないことがあった。

【0007】この発明は以上のような事情を考慮してなされたものであり、平板状の基板に電極パターンを形成することにより、金属細線と電極パターンをワイヤボンディングによって接続する際の確実性及び信頼性を高めつつ、出射光利用効率を向上させた発光装置とその製造方法を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明は、平板状の基板と、基板上に形成される第1および第2パターンと、発光ダイオードチップと、第1及び第2パターン上に形成される絶縁層と、周壁体と、周壁体の内側側面に形成される金属反射層とを備え、発光ダイオードチップは基板上に搭載されるとともに第1および第2パターンと電気的に接続され、周壁体はその金属反射層が発光ダイオードチップを囲うように絶縁層を介して基板上に設けられ、周壁体の内側には透光性樹脂が充填されている発光装置を提供するものである。

【0009】

【発明の実施の形態】この発明の基板には例えば、厚さが0.8～3.2mmの平板状でフェノール樹脂やエポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂と、紙、ガラス、布などの基材とを構成材料とした積層板上に銅箔を張り合わせたもの（銅張積層板）を用いることができる。また基板上に形成される第1および第2パターンは、基板に上記銅張積層板を用いる場合にはフォトエッチング法などにより形成される。また、銅張りでない基板（絶縁基板）上に無電解メッキにより必要な第1および第2パターンだけを形成するようにしてもよい。

【0010】この発明の絶縁層は樹脂製の接着シートであってもよい。なお、樹脂製接着シートの具体例として

は、エポキシ樹脂製接着シート、ポリイミド樹脂製接着シートを挙げることができる。しかし、この発明の絶縁層は、上記の樹脂製接着シート以外でもよく、例えば、シリコン酸化膜、シリコン塗化膜等の絶縁膜でもよいし、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等の絶縁性を有する樹脂をそのまま用いてもよい。

【0011】絶縁層に樹脂製の接着シートを用いた場合は、絶縁層の上に周壁体を載せて密着させるだけで周壁体の設置が行えるが、絶縁層に上記の絶縁膜や接着性を備えない樹脂を用いた場合は別途、エポキシ樹脂系接着剤やポリイミド樹脂系接着剤等を周壁体と絶縁層との接合面に塗布して接合する必要がある。

【0012】この発明の周壁体にはガラスエポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、セラミック等で成形されたものを用いることができる。また、周壁体の内側側面に形成される金属反射層の材料としては、金、銅、ニッケル、アルミニウム、銀等を挙げることができるが、中でも、アルミニウム、銀は反射効率が高いのでこの発明の発光装置の金属反射層の材料として好適である。上記金属材料を周壁体の内側側面に形成する方法としては、無電解メッキ法、フォトエッチング法等を挙げることができる。

【0013】また、周壁体は内側側面が発光ダイオードチップの出射光の出射方向に未広がりとなるように傾斜していてもよい。つまり、周壁体の内側側面を発光装置の所望の出射方向に対して未広がりに傾斜させることにより、発光ダイオードチップからの出射光をより高い効率で反射させて発光装置の所望の出射方向へ向けることができるようになる。これにより、発光装置の出射光利用効率が向上する。

【0014】また、周壁体は黒色であってもよい。周壁体を黒色にすると発光装置の発光箇所を際立たせることができるので、特に発光装置を複数並べて使用する表示機器（例えば電光表示板）等において、表示機器全体のコントラストを向上させることができる。

【0015】この発明の発光ダイオードチップには、ガリウムヒ素を材料とした赤外色発光ダイオード、ガリウム・アルミニウムヒ素を材料とした赤色発光ダイオード、ガリウムヒ素燐を材料とした橙又は黄色発光ダイオード、ガリウム燐に窒素をドープした黄緑色発光ダイオード、窒化ガリウムを材料とした青色発光ダイオード等のチップを用いることができる。

【0016】この発明の発光装置において、発光ダイオードチップを基板上に搭載して第1、第2パターンとそれぞれ電気的に接続する方法としては、①基板上に直接搭載し、発光ダイオードチップの一対の電極と第1、第2パターンとをそれぞれ金属細線を用いてワイヤボンディングする方法。②一方のパターン上に半田や導電性ペーストを用いて一方の電極を直接接合し、他方の電極を他方のパターンに金属細線を用いてワイヤボンディング

する方法。等を挙げることができる。

【0017】この発明の発光装置において、周壁体の内側に充填される透光性樹脂には熱硬化性樹脂としてエポキシ樹脂、シリコン樹脂、ポリイミド樹脂等を用いることができ、また、熱可塑性樹脂としてポリフェニレンサルファイドを用いることができる。上記樹脂の充填はディスペンサーによる樹脂注入、印刷又は射出成型等の方法により行うことができる。

【0018】この発明の発光装置を製造する方法は、平板状の基板表面に導電性金属のメッキを施して第1および第2パターンを形成する工程と、基板上に発光ダイオードチップを搭載し、更に第1および第2パターンと電気的に接続する工程と、第1および第2パターン上に絶縁層を形成する工程と、周壁体の内側側面に形成された金属反射層が発光ダイオードチップを囲うように周壁体を絶縁層を介して基板上に装着する工程と、周壁体の内側に透光性樹脂を充填する工程とから構成されていてよい。

【0019】

【実施例】以下に図面に示す実施例に基づいてこの発明を詳述する。なお、この実施例によってこの発明が限定されるものではない。

【0020】実施例1

この発明の実施例1について図1～図6に基づいて説明する。図1はこの発明による発光装置の斜視図、図2は図1の発光装置をA-A線に沿って切断した断面図である。

【0021】図1及び図2に示されるように、発光装置100は、平板状の基板2と、基板上に形成される第1パターン3および第2パターン4と、発光ダイオードチップ5と、第1及び第2パターン3、4上に形成される絶縁層6と、周壁体7と、周壁体7の内側側面に形成される金属反射層8とを備え、発光ダイオードチップ5は基板2上に搭載されるとともに第1および第2パターン3、4と電気的に接続され、周壁体7はその金属反射層8が発光ダイオードチップ5を囲うように絶縁層6を介して基板2上に設けられ、周壁体7の内側には透光性樹脂9が充填されている。

【0022】なお、周壁体7の金属反射層8は当然導電性を有するが、第1パターン3及び第2パターン4と金属反射層8との間には絶縁層6が介在しているので、第1パターン3と第2パターン4がショートすることはない。

【0023】特に図1に示されるように、絶縁層6は第1パターン3及び第2パターン4上だけでなく、基板2の外縁に沿って形成されている。また、図1及び図2に示されるように、発光ダイオードチップ5は第1パターン3上に導電性ペースト10を用いて直接搭載されることにより第1パターン3と電気的に接続されている。一方、第2パターン4とは金属細線11を用いてワイヤボ

ンディングすることにより電気的に接続されている。

【0024】図1及び図2中に符号12で示されるのは、第1パターン3及び第2パターン4を基板裏面へ導くスルホールである。

【0025】なお、発光装置100を構成する各部の材料は、基板2はガラスエポキシ樹脂、絶縁層6はエポキシ樹脂製接着シート、周壁体7はガラスエポキシ樹脂、金属反射層8は銀、透光性樹脂9はエポキシ樹脂である。第1パターン3及び第2パターン4は、スルホール12を含む基板2上の必要箇所に無電解メッキ法によって銅、ニッケル又は金のメッキ層が形成されたものである。金属細線11を用いたワイヤボンディングは、金線を用いた熱圧着方式又は超音波熱圧着方式、アルミニウム線を用いた超音波方式のいずれでもよいが、実施例では金線を用いた超音波熱圧着方式でワイヤボンディングを行っている。

【0026】図1及び図2に示すように、この発明の発光装置1では、平板状の基板2に第1パターン3及び第2パターン4を形成するので、第1パターン3及び第2パターン4に凹凸や荒れは生じにくい。このため、特に、第2パターン4と発光ダイオードチップ5とを接続する金属細線11のワイヤボンディングは確実に行われる。

【0027】そして、内側側面に金属反射層8を備えた周壁体7を発光ダイオードチップ5を囲うように平板状の基板2上に設けているので、発光ダイオードチップ5の出射光が発光装置100の横方向に漏れることはない。これにより、発光装置100の出射光利用効率は非常に良好なものとなる。

【0028】次に、図3及び図4に基づいて、図1及び図2に示される発光装置100の製造方法について説明する。図3及び図4は発光装置100の製造工程を示す工程図である。発光装置100の製造においてはまず、図3(a)に示すように基板2上に第1パターン3及び第2パターン4を形成する。

【0029】次に、図3(b)に示すように第1パターン3上に発光ダイオードチップ5を導電性ペースト10を用いて搭載し、更に発光ダイオードチップ5と第2パターン4を金属細線11を用いたワイヤボンディングにより接続する。次に、図4(c)に示すように予めエポキシ樹脂製接着シートを基板2の外縁と同寸法で、かつ、内側が開口するように切り出して形成した絶縁層6を基板2上に装着する。

【0030】次に、図4(d)に示すように絶縁層6の上に周壁体7を装着する。なお、周壁体7の内側側面にはフォトエッチング法又は無電解メッキ法によって、予め金属反射層8を形成しておく。最後に、周壁体7の内側に透光性樹脂9を充填して発光装置100(図1及び図2)が完成する。

【0031】実施例2

次にこの発明の実施例2について図5に基づいて説明する。図5はこの発明による発光装置の断面図である。図5に示されるように発光装置200は、周壁体27の内側側面が発光ダイオードチップ25の出射光の出射方向Bに対して未広がりとなるように傾斜している。これにより、発光ダイオードチップ25の出射光を前方へ反射する効率がより向上している。なお、周壁体の内側側面の傾斜は直線状でなくともよく、例えば曲面状にする等、より高い反射効率を求めて斜面形状を変更することは自由である。その他の構成は実施例1の発光装置100(図1及び図2)と同じである。

【0032】実施例3

次にこの発明の実施例3について図6に基づいて説明する。図6はこの発明による発光装置の断面図であるが、その構造は実施例1の発光装置100(図1及び図2)と同じである。図6に示される発光装置300が実施例1の発光装置100と異なるのは周壁体37の色を黒色としている点である。これにより、発光装置300の発光部(周壁体37の内側)を他所から際立たせて発光時のコントラストを向上させている。これは、特に多数の発光装置が並べられる電光表示板等に使用される場合に特に効果的である。なお、発光ダイオードチップの発光色によっては周壁体の色を変更してもよく、例えば青色の発色光に対して周壁体を赤色にする等、発光色を際立たせることができる色ならば周壁体の色は黒色以外でもよい。

【0033】実施例4

次にこの発明の実施例4について図7に基づいて説明する。図7はこの発明による発光装置の斜視図である。図7に示されるように発光装置400は、周壁体47の内側が楕円形状に開口されている。これにより、発光装置による表示を柔らかな印象のものとすることができる。その他の構成は実施例1の発光装置100(図1及び図2)と同じである。

【0034】実施例5

次にこの発明の実施例5について図8に基づいて説明する。図8はこの発明による発光装置の断面図である。図8に示されるように発光装置500は、周壁体50の内側に充填された透明樹脂59が凸状に盛り上がり、レンズの役割を果している。その他の構成は実施例1の発光装置100(図1及び図2)と同じである。

【0035】

【発明の効果】この発明によれば、発光ダイオードと電極パターンとを接続する際の確実性及び信頼性を高めつつ、出射光利用効率の高い発光装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の発光装置の実施例1の形態を示す斜視図である。

【図2】図1に示される発光装置をA-A線に沿って切

断した断面図である。

【図3】図1に示される発光装置の製造工程を示す工程図である。

【図4】図1に示される発光装置の製造工程を示す工程図である。

【図5】この発明の発光装置の実施例2の形態を示す断面図である。

【図6】この発明の発光装置の実施例3の形態を示す断面図である。

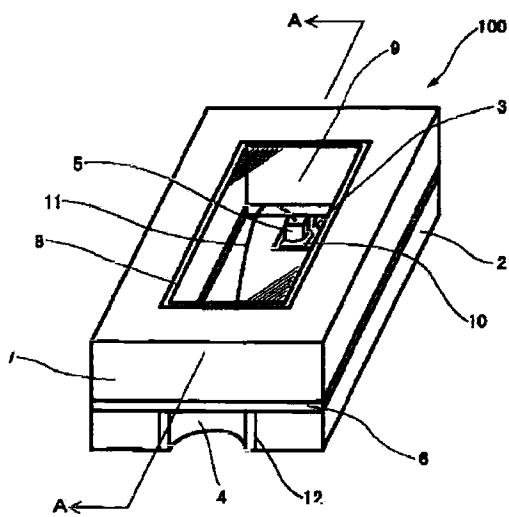
【図7】この発明の発光装置の実施例4の形態を示す斜視図である。

【図8】この発明の発光装置の実施例5の形態を示す断面図である。

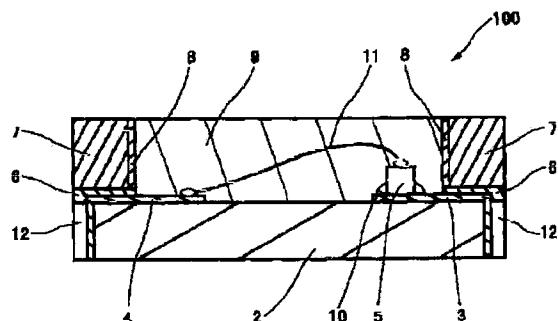
【符号の説明】

- 2 … 基板
- 3 … 第1パターン
- 4 … 第2パターン
- 5 … 発光ダイオードチップ
- 6 … 絶縁層
- 7 … 周壁体
- 8 … 金属反射層
- 9 … 透光性樹脂
- 10 … 導電性ペースト
- 11 … 金属細線
- 12 … スルーホール
- 100 … 発光装置

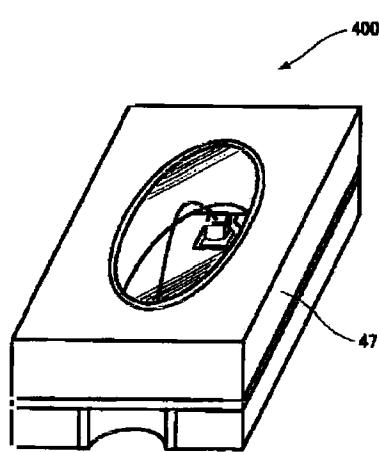
【図1】



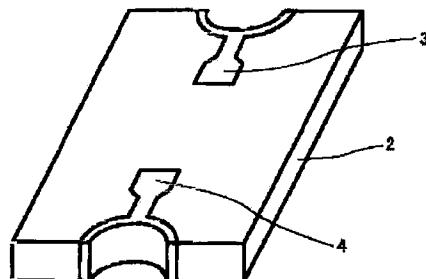
【図2】



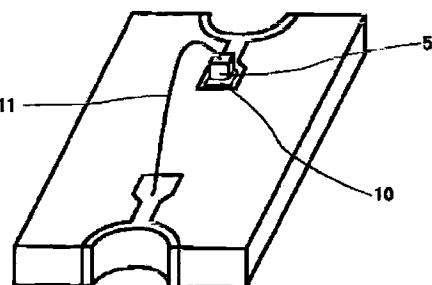
【図7】



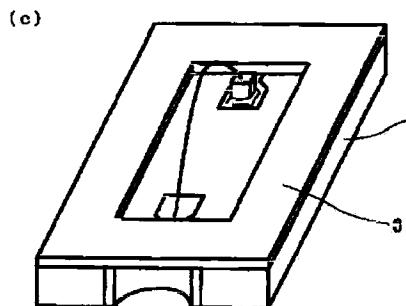
(a)



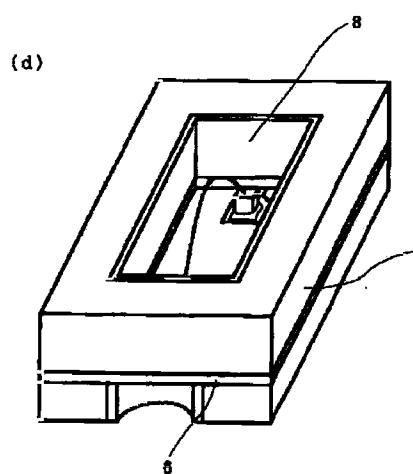
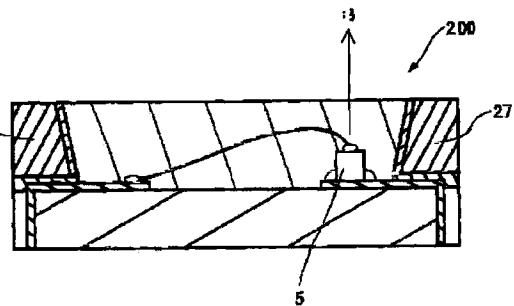
(b)



【図4】



【図5】



【図6】

